

ZLB制約下における時間軸政策の効果

著者	松川 滋
雑誌名	大和大学研究紀要
巻	3
ページ	31-36
発行年	2017-03-15
URL	http://id.nii.ac.jp/1677/00000090/



ZLB制約下における時間軸政策の効果 Supply Shocks at the ZLB and Forward Guidance

松 川 滋*
MATSUKAWA Shigeru

要 旨

ZLB(the zero lower bound) に直面する経済にとってのひとつの重要問題は、この状況下でプラスのサプライショックが生じた場合に、それがデフレーションをさらに悪化させ、その結果として生じる期待物価上昇率の低下と実質利率の上昇が、かえって経済を停滞させてしまうことがあり得るのかという点である。この論文は、Garin Lester and Sims (2016) の先駆的な分析に倣って、ZLB に直面する経済においてプラスのサプライショックが生じた場合の影響をNew Keynesian model によって分析した。この研究で得られた結果はまだ少ないが、金融政策当局が時間軸政策(forward guidance)をとるとき、公衆がその終了時点でゼロ金利政策が延長されると期待する確率が高いほど、ゼロ金利政策の効果が大きくなることを示すことができた。

Abstract

This paper focuses on the effects of supply shocks at the ZLB (zero lower bound). We investigate this in the New Keynesian framework with the central bank's policy of "forward guidance." The central finding of this paper is that zero interest-rate policy is more effective when the public expect its extension with a higher probability.

キーワード：名目利率のゼロ下限，時間軸政策，ゼロ金利政策

Keywords：ZLB, forward guidance, zero interest-rate policy

1. はじめに

ZLB(the zero lower bound) に直面する経済にとってのひとつの重要問題は、この状況下でプラスのサプライショックが生じた場合に、それがデフレーションをさらに悪化させ、その結果として生じる期待物価上昇率の低下と実質利率の上昇が、かえって経済を停滞させてしまうことがあり得るのかという点である。すなわち、デフレーションの深刻化は、プラスのサプライショックのもつ望ましい影響を帳消しにしてしまうだけでなく、かえってマクロ経済に打撃を与えるということが理論的にあり得るのかが問題とされるのである。日本経済がいわゆる Japan's trap に陥ってすでに久しいが、この間技術進歩がなかったわけではない。またこの先も、IoTといったかなり大きなスケールの技術革新が予想されている中で、このようなポジティブなサプライショックとしての技術革新が生産性の上昇をもたらすよりも、デフレーションに直結することが、経済停滞をさらに長期化させる可能性があるのかを検討することは、重要な政策課題である。

またそのような状況で、マクロ経済政策、とくに金融政策の不在はデフレーションを長期化させるとしても、政府支出の増加はZLBからの脱却と期待物価上昇率の上昇を通じた実質利率に有効な政策手段とはなり得ないのであろうか。名目利率がZLBに張り付いたままの状態であれば、政府支出増加にともなう利率の上昇、いわゆるクラウディング・アウトを遮断することができるので、政府支出が名目利率の上昇を引き起こすことはない。したがって、ZLBの下にあっては、政府支出の乗数効果は少なくとも1よりも大きいと期待され、デフレ下にある経済を回復させるには、数少ない有効な政策手段であると考えられる。

このように、ZLBに直面する経済において、ポジティブなサプライショックのもつデフレ効果を評価することと、政府支出増加に伴う乗数効果がクラウディングアウトを引き起こす通常の経済、すなわちZLBに直面していない経済における乗数効果よりも有意に大きいと言えるのかを検討することの2点は、現在のマクロ経済政策の在り方を考える場合に、最も重要なポイントになると思われる。本稿では、これら2点のうち、前者に焦点を当てて、デフレーションの下でZLBに直面する経済におけるマクロ経済政策の在り方を概観する。

ZLB に直面する経済においてプラスのサプライショックが生じた場合の影響については、Garin Lester and Sims

(2016) に先駆的な分析がある。彼らのモデルはNew Keynesian model によっており、稼働率修正済みのTFP (total factor productivity, 全要素生産性) が外生的に生じると仮定して分析を行っている。そして彼らの主要な結論は、ポジティブなサプライショックは、通常時よりもZLBに直面する時のほうがより拡張的である一方、そのインフレ率に対するマイナスのインパクトは、通常時よりもZLBに直面する時のほうがより強いというものである。

なおZLB に直面する経済における政府支出乗数の評価に関しては、Christiano Eichenbaum and Rebelo (2011) が包括的な分析を行っている。ここでもNew Keynesian model の枠組みによって、名目利子率がゼロ下限にある場合には、政府支出乗数は1を大きく超えること、また政府支出の割合が大きいほどその乗数は大きくなることが示されている。Christiano Eichenbaum and Rebelo (2011) はさらに、最適な政府支出の規模についても研究をしている。

II. モデル

ここではまず、次のような New Keynesian model を出発点とする。なおパラメータの表記等については、この分野の標準的なモデルとなっている、Gali (2015) のモデルにおける表記によっている。

IS equation

$$(1) \quad \tilde{y}_t = -\frac{1}{\sigma}(i_t - E_t[\pi_{t+1}] - r_t^n) + E_t[\tilde{y}_{t+1}]$$

New Keynesian Phillips Curve

$$(2) \quad \pi_t = \beta E_t[\pi_{t+1}] + \kappa \tilde{y}_t$$

Monetary Policy

$$(3) \quad \begin{cases} i_t = \frac{1}{\beta}(1 + \pi_t)^{\phi_1} \left(\frac{Y_t}{Y}\right)^{\phi_2} - 1, & \text{経済が ZLB にないとき} \\ i_t = 0, & \text{経済が ZLB にあるとき} \end{cases}$$

ここで使用されている変数の定義は下記のとおりである。

π_t : t 期におけるインフレ率 ($E_t[\pi_{t+1}]$ は t 期の情報に基づく一期先の期待を表す。)

Y_t : 最終財の生産量 (Y : 非確率的定常状態における最終生産財の生産量)

\tilde{y}_t : 最終財の生産量の対数値の非確率的定常状態(non-stochastic steady state)からの乖離

i_{t+1} : 名目利子率

r_t^n : 自然利子率

各パラメータの意味は以下のとおりである。

β : 主観的割引率 $0 < \beta < 1$

σ : 異時点代替の逆弾力性

ϕ : 労働供給の Frisch 逆弾力性

κ : フィリップス曲線の傾きに相当し、New Keynesian model においては、ある程度の独占力をもつ企業のマークアップ率と関連付けることができる。具体的には、

$$\kappa = \frac{(1-\theta)(1-\beta\theta)}{\theta} \frac{1-\alpha}{1-\alpha+\alpha\varepsilon}$$

ここで α は中間財生産における労働需要の逆弾力性、 ε は家計の各消費財の間の代替率、 θ は価格改定確率を示すパラメータである。

ϕ_1, ϕ_2 : テーラールールの係数, $\phi_1 > 1, 0 \leq \phi_2 < 1$

III. サプライショック

ここでは外生的生産性ショックを a_t で表し、それが以下のように AR(1) に従うと仮定する。

$$a_t = \rho_a a_{t-1} + \eta_t, \quad \eta_t \sim N(0, s^2)$$

もちろん $0 \leq \rho_a < 1$ である。

IV. 均衡 (経済が ZLB にない場合)

この経済の均衡は、家計と企業がそれぞれ最適行動をとり、金融政策が上記で定めるテーラー・ルールに従う場合において、消費、雇用、財価格、名目賃金、生産量、名目利子率、インフレ率が各消費財市場と労働市場で需給を一

致させるような状態をいい、いずれも時間の関数として表せる。

また、価格が完全に伸縮性をもつ場合の実質利子率、すなわち自然利子率 r_t^n および、そのときの生産量（対数値） y_t^n と 生産性ショック a_t の間には、次のような関係があることが知られている。

$$y_t^n = \frac{1+\varphi}{\sigma(1-\alpha)+\varphi+\alpha} a_t - \frac{(1-\alpha)\{\mu - \log(1-\alpha)\}}{\sigma(1-\alpha)+\varphi+\alpha}$$

$$r_t^n = -\log \beta - \sigma(1-\rho_a) \frac{1+\varphi}{\sigma(1-\alpha)+\varphi+\alpha} a_t$$

ここで μ は伸縮価格の下での均衡における望ましいマークアップ率の対数値を表す。なお μ は財の間の代替の弾力性 ε が時間に関して一定であればやはり一定で、

$$\mu = \log \frac{\varepsilon}{\varepsilon - 1}$$

となる。

また、

$$i_t = \frac{1}{\beta} (1 + \pi_t)^{\phi_1} \left(\frac{Y_t}{Y}\right)^{\phi_2} - 1 = \frac{1}{\beta} (1 + \pi_t)^{\phi_1} \left(\frac{Y_t^n}{Y^n}\right)^{\phi_2} \left(\frac{Y}{Y^n}\right)^{\phi_2} - 1$$

より、

$$i_t = -\log \beta + \phi_1 \pi_t + \phi_2 \tilde{y}_t + \phi_2 \hat{y}_t^n$$

ただし $\hat{y}_t^n = \log Y_t^n - \log Y$, すなわち \hat{y}_t^n は自然 GDP の定常均衡（このモデルにおいては $a_t = 0$ となる経済状態）からの乖離率を表す。

これらを IS equation に代入して整理すると、

$$(1) \quad \tilde{y}_t = -\frac{1}{\sigma} (i_t - E_t[\pi_{t+1}] - r_t^n) + E_t[\tilde{y}_{t+1}]$$

$$\tilde{y}_t = -\frac{1}{\sigma} \left\{ \phi_1 \pi_t + \phi_2 \tilde{y}_t + \phi_2 \hat{y}_t^n - E_t[\pi_{t+1}] + \sigma(1-\rho_a) \frac{1+\varphi}{\sigma(1-\alpha)+\varphi+\alpha} a_t \right\} + E_t[\tilde{y}_{t+1}]$$

これを New Keynesian Phillips Curve

$$(2) \quad \pi_t = \beta E_t[\pi_{t+1}] + \kappa \tilde{y}_t$$

と連立させて、均衡生産量からの乖離とインフレ率を

$$\tilde{y}_t = A a_t, \quad \pi_t = B a_t$$

の形に解くと、

$$A = \frac{(1+\varphi)\{\phi_2 + (1-\rho_a)\sigma\}(1-\beta\rho_a)}{\{\sigma(1-\alpha)+\varphi+\alpha\}[\{\sigma(1-\rho_a)+\phi_2\}(1-\beta\rho_a) - (\rho_a - \phi_1)\kappa]}$$

$$B = \frac{\kappa(1+\varphi)\{\phi_2 + (1-\rho_a)\sigma\}}{\{\sigma(1-\alpha)+\varphi+\alpha\}[\{\sigma(1-\rho_a)+\phi_2\}(1-\beta\rho_a) - (\rho_a - \phi_1)\kappa]}$$

を得る（たとえば Gali (2015) 参照）。

V. 時間軸政策

経済は現在 ZLB 下にあるとする。すなわち利子率は、 $i_t = 0$ に固定されており、中央銀行は時間軸政策（forward guidance）、すなわちゼロ金利政策の継続を今後 T 期間確約しており、そのことは公衆にも十分浸透していると仮定する。このため、 $0 \leq t \leq T$ においては、

$$i_t = 0$$

$$\text{IS equation} \quad \tilde{y}_t = \frac{1}{\sigma} (E_t[\pi_{t+1}] + r_t^n) + E_t[\tilde{y}_{t+1}]$$

$$\text{New Keynesian Phillips Curve} \quad \pi_t = \beta E_t[\pi_{t+1}] + \kappa \tilde{y}_t$$

によって経済は動くと考え。当然ながらこの期間においても、生産性ショックの実現値によっては、インフレ率がプラスになることもあれば、テーラールールによる名目利子率がプラスになることもあると思われるが、中央銀行はそのような場合でも、時間軸政策を継続するとの信認を得ているものとする。

VI. 時間軸政策の終了時点における経済

ところで時間軸政策の終了時点においては、確率 p でゼロ金利政策が継続され、確率 $1-p$ でテーラールールに

よる通常の金融政策に戻るとする。テーラールールによる通常の金融政策に戻った場合には、 $T+1$ 期以降、ゼロ金利政策を再度採用する確率はゼロとする。一方ゼロ金利政策が継続された場合は、時間軸政策の予定終了時点、すなわち T 期におけるのと同様、確率 p でゼロ金利政策が継続され、確率 $1-p$ でテーラールールによる通常の金融政策に戻るとする。 $T+2$ 期以降ゼロ金利政策が解除されていない場合も同様に、確率 p でゼロ金利政策が継続され、確率 $1-p$ でテーラールールによる通常の金融政策に戻るとする。

まず、 T 期における経済を考えてみる。経済はなお ZLB 下にあり、来期 ($T+1$ 期) 以降については、確率 p でゼロ金利政策が継続され、確率 $1-p$ でテーラールールによる通常の金融政策に戻ると予測されている。そこで先の通常の場合におけるのと同様に、均衡生産量からの乖離とインフレ率を

$$\tilde{y}_t = A'a_t + A'', \quad \pi_t = B'a_t + B''$$

の形に解くことを考えると、 A' および B' は次の連立方程式を充たす。

$$(1-p\rho_a)A' - \frac{\rho_a p}{\sigma} B' = (1-p) \left\{ \left(\rho_a - \frac{\phi_2}{\sigma} \right) A + \frac{\rho_a - \phi_1}{\sigma} B \right\} - \frac{1+\varphi}{\sigma(1-\alpha) + \varphi + \alpha} \left\{ (1-p) \frac{\phi_2}{\sigma} + 1 - \rho_a \right\} - p\kappa A' + (1-p\beta\rho_a)B' = (1-p)(\beta\rho_a B + \kappa A)$$

また A'' および B'' は、

$$A'' = \frac{(1-\beta p)p(1-\beta)}{\sigma(1-\beta p)(1-p) - \kappa p^2}$$

$$B'' = \frac{\kappa p(1-\beta)}{\sigma(1-\beta p)(1-p) - \kappa p^2}$$

となる。

VII. 初期におけるサプライショックの影響

まず $T+1$ 期の \tilde{y}_{T+1} 及び π_{T+1} に対する T 期における情報に基づく期待 $E_T[\tilde{y}_{T+1}]$ 及び $E_T[\pi_{T+1}]$ を評価する。 $T+1$ 期については、確率 p でゼロ金利政策が継続され、確率 $1-p$ でテーラールールによる通常の金融政策に戻ると予測されている。時間軸政策終了時点で、ゼロ金利政策が終了する場合は、テーラールールによって利子率が決定される経済に戻るので、その動きは、

$$\tilde{y}_{T+1} = Aa_{T+1}, \quad \pi_{T+1} = Ba_{T+1}$$

またゼロ金利政策が継続される場合には、

$$\tilde{y}_{T+1} = A'a_{T+1} + A'', \quad \pi_{T+1} = B'a_{T+1} + B''$$

に従うことになる。

まず \tilde{y}_{T+1} および π_{T+1} の、 T 期における情報に基づく期待値を求めると、

$$E_T[\tilde{y}_{T+1}] = (1-p)AE_T[a_{T+1}] + p(A'E_T[a_{T+1}] + A'') = \{(1-p)A + pA'\}\rho_a a_T + pA''$$

$$E_T[\pi_{T+1}] = (1-p)BE_T[a_{T+1}] + p(B'E_T[a_{T+1}] + B'') = \{(1-p)B + pB'\}\rho_a a_T + pB''$$

これらを $i_T = 0$ とともに、 T 期における IS equation と New Keynesian Phillips Curve に代入すると、

$$\tilde{y}_T = \frac{1}{\sigma} [\{(1-p)B + pB'\}\rho_a a_T + pB'' + r_T^n] + \{(1-p)A + pA'\}\rho_a a_T + pA''$$

$$\pi_T = \beta [\{(1-p)B + pB'\}\rho_a a_T + pB''] + \kappa \tilde{y}_T$$

によって経済は動く。なお生産水準（の対数値）を自然 GDP からの乖離ではなく、定常状態からの乖離として評価すると、

$$y_T = \tilde{y}_T + y_t^n - y_t^n(0) = \frac{1+\varphi}{\sigma(1-\alpha) + \varphi + \alpha} a_T + \tilde{y}_T$$

を得る。ここで、

$$y_t^n(0) = -\frac{(1-\alpha)\{\mu - \log(1-\alpha)\}}{\sigma(1-\alpha) + \varphi + \alpha}$$

である。

次に、 \tilde{y}_T および π_T の、 $T-1$ 期における情報に基づく期待値を求める。

$$E_{T-1}[\tilde{y}_T] = \frac{1}{\sigma} \{[(1-p)B + pB']\rho_a^2 a_{T-1}\} + \{(1-p)A + pA'\}\rho_a^2 a_{T-1} + \frac{1}{\sigma} E_{T-1}r_T^n + pA'' + \frac{1}{\sigma} pB''$$

$$E_{T-1}\pi_T = \beta \{[(1-p)B + pB']\rho_a^2 a_{T-1} + pB''\} + \kappa E_{T-1}\tilde{y}_T$$

そして再びこれらを $T-1$ 期における IS equation と New Keynesian Phillips Curve 及び自然利子率に代入して、 \tilde{y}_{T-1} および π_{T-1} を求める。

以下同様に、 $t = T-2, T-3, \dots, 0$ における \tilde{y}_t および π_t を最終的にはすべて a_0 の関数として求めると、初期におけるサプライショック a_0 が ZLB 制約下で生産量ギャップおよびインフレ率にどのようなインパクトを与えるかを調べることができる。実際この間の経済の動きを、

$$\tilde{y}_t = A_{T-t}^Z a_t + A'', \quad \pi_t = B_{T-t}^Z a_t + B''$$

とすると、

$$E_{t-1}\tilde{y}_t = \rho_a A_{T-t}^Z a_{t-1} + A'', \quad E_{t-1}\pi_t = \rho_a B_{T-t}^Z a_{t-1} + B''$$

これらを再び IS equation と New Keynesian Phillips Curve に代入すると、

$$\tilde{y}_{t-1} = \frac{1}{\sigma} \{ \rho_a B_{T-t}^Z a_{t-1} + B'' + \sigma \rho_a (1 - \rho_a) \frac{1 + \varphi}{\sigma(1 - \alpha) + \varphi + \alpha} a_{t-1} \} + \rho_a A_{T-t}^Z a_{t-1} + A'',$$

$$\pi_{t-1} = \beta (\rho_a B_{T-t}^Z a_{t-1} + B'') + \kappa (A_{T-t+1}^Z a_{t-1} + A'')$$

を得る。つまり、

$$A_{T-t+1}^Z = \frac{\rho_a}{\sigma} \{ B_{T-t}^Z + \sigma(1 - \rho_a) \frac{1 + \varphi}{\sigma(1 - \alpha) + \varphi + \alpha} \} + \rho_a A_{T-t}^Z$$

$$B_{T-t+1}^Z = \beta \rho_a B_{T-t}^Z + \kappa A_{T-t+1}^Z$$

を得るので、これを $t = T$ から逆に解いていけばよい。なお初期値はすでに求めた、

$$A_1^Z = A', \quad B_1^Z = B',$$

である。

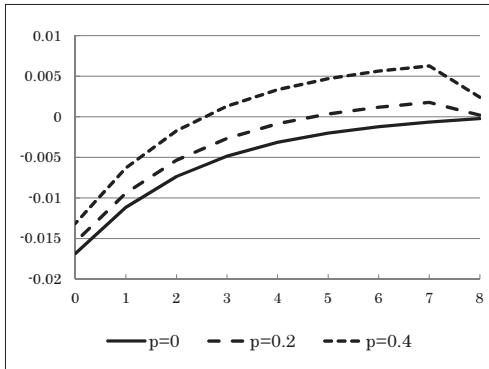
VIII. シミュレーション

パラメータの値を次のように設定する。

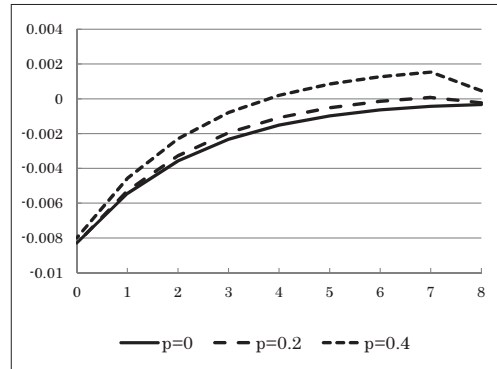
$$\beta = 0.99, \quad \sigma = 1, \quad \alpha = 0.25, \quad \varphi = 5, \quad \theta = 0.75, \quad \varepsilon = 9, \quad \rho_a = 0.9,$$

$$\phi_1 = 1.2, \quad \phi_2 = 0.125, \quad p = 0, 0.2, 0.4, \quad T = 8$$

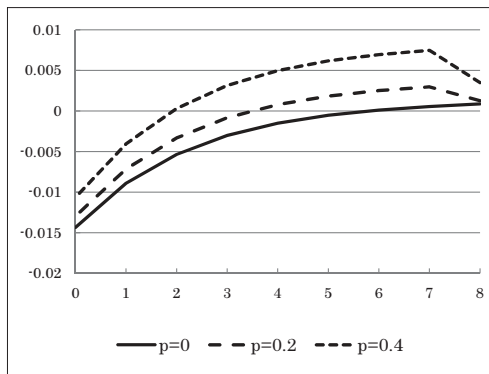
なおこれらの値から計算すると、 $\kappa = 0.1717$, $\mu = 0.0215$ となる。以上のパラメータの設定の下で、生産性が1期あたり0.25%上昇したと仮定してシミュレーションを行った。このモデルは四半期モデルを想定しているので、このことは年率1%の生産性の上昇を意味する。生産量ギャップ、生産量初期比、及びインフレ率の動きはそれぞれ図1～図3のようになる。なお p の大きな値については、モデルの安定性が損なわれるため、シミュレーションを行うことができなかった。



第1図 生産量ギャップ



第3図 インフレ率



第2図 生産量初期比

この図からもわかるように、ZLB 制約下でプラスの生産性ショックが生じた場合に、たとえ2年（8期間）のゼロ金利政策が公衆によって信認されたとしても、経済には相当なデフレ効果が生じることがわかる。主な結果は以下のとおりである。

- （1） 生産量がサプライショックが発生する前の水準を回復するには数期を要する。
- （2） ゼロ金利政策の出口においても公衆がなおゼロ金利政策の継続を予想する確率が高いほど、時間軸政策の拡張効果は大きいことが分かる。
- （3） プラスの生産性ショックが生じた場合におけるデフレ効果は想像以上に大きい。

IX. 残された問題

現在なおこのモデルを使用した研究は進行中であるので、政策提言等はさらに現実的なモデルが完成してからとしたいが、現時点で以下の2つの問題点の検討が重要であると思われる。ひとつは生産性ショックをどこまで外生的なものとして捉えることができるかの検証であり、今後の実証研究を待たなければならない。今一つは Lucas Critique の問題であり、このように長期の経済の停滞が、経済主体の経済行動様式を変えてしまう可能性があることである。この点についても、今後最新の研究成果を参考にしながらさらに研究を進めたい。

X. 参考文献

- Christiano, L., M. Eichenbaum, and S. Rebelo (2011) “When Is the Government Spending Multiplier Large?” *Journal of Political Economy*, 119, pp.78-121.
- Gali Jordi, *Monetary Policy, Inflation, and the Business Cycle: An Introduction to the new Keynesian Framework and Its Application*, Princeton University Press, Princeton and Oxford, 2015, Second ed..
- Julio Garín, Robert Lester, and Eric Sims (2016) “Are Supply Shocks Contractionary at the ZLB? Evidence from Utilization-Adjusted TFP Data,” NBER Working Paper Series, Working Paper 22311, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA 02138, June 2016.